

## Document 6 – Choix du matériau du réservoir de déchets



Le panier qui sera chargé de ramasser les déchets nécessite de comparer trois matériaux différents envisagés pour sa fabrication. Étant donné que le seul format acceptable par la conception du robot doit avoir une capacité de stockage de **80 litres** pour toutes les options, l'analyse doit se concentrer sur deux impératifs techniques majeurs :

- Le premier critère est l'**impact du poids** du réservoir sur la **flottabilité** et la **performance** du robot : vous devrez déterminer l'option la plus légère, car la **légèreté est le facteur clé** pour maximiser la mobilité.
- Le deuxième critère est la **durabilité en milieu marin**, essentielle pour la longévité et la réduction des coûts de maintenance.

Notre cahier des charges exige de choisir le matériau qui offre le **meilleur compromis global** entre la **faible masse** et une **résistance suffisante** pour garantir l'efficacité opérationnelle et la viabilité économique du robot à long terme.

Matériau	Acier Inoxydable (Recyclé)	Polyéthylène Haute Densité (PEHD)	Fibre de Verre
Volume de la pièce	1500cm <sup>3</sup>	4500cm <sup>3</sup>	2000cm <sup>3</sup>
Masse volumique du matériau	7,9g cm <sup>-3</sup>	0,95g cm <sup>-3</sup>	2,5g cm <sup>-3</sup>
Capacité de stockage	80 Litres	80 Litres	80 Litres
Durabilité - Cycles d'utilisation	11 000	39 000	41 000

### Pourquoi le Volume de Matière Solide Varie-t-il ?

Même si tous les réservoirs doivent contenir la même quantité de déchets (**80 L**), le **volume de matière solide** nécessaire pour construire leurs parois n'est pas le même. Cette variation s'explique par la **densité** et la **résistance** de chaque matériau.

- L'**acier inoxydable**, très dense et rigide (**7,8 g·cm<sup>-3</sup>**), a besoin de parois très  **fines** pour être suffisamment solide, ce qui réduit son volume de pièce (**1500 cm<sup>3</sup>**).
- Inversement, le **PEHD**, beaucoup plus léger et moins rigide (**0,95 g·cm<sup>-3</sup>**), doit avoir des **parois beaucoup plus épaisses** pour atteindre la même résistance face à l'eau et aux contraintes.

C'est pourquoi son volume de pièce est le plus élevé (**4500 cm<sup>3</sup>**), même s'il reste le plus léger en masse totale. Le volume de la pièce est donc **ajusté par le concepteur** pour garantir la même solidité, quel que soit le matériau choisi.

### La Durabilité d'un matériau.

Pour évaluer la durabilité d'un matériau dans le temps, et particulièrement sa résistance à l'usure, on utilise une mesure appelée la **Résistance à la Fatigue**, souvent exprimée en **cycles d'utilisation**. Un cycle représente une sollicitation complète que le matériau doit subir, comme le remplissage et la vidange du réservoir, ou les contraintes répétées causées par les vagues et le mouvement du robot. Plus le nombre de cycles qu'un matériau peut supporter est élevé, plus il est considéré comme  **durable**.